

PAT-NO: JP401049017A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01049017 A  
TITLE: PROJECTION OPTICAL SYSTEM  
PUBN-DATE: February 23, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
HORIUCHI, AKINAGA  
MOGI, KOICHI  
HIROSE, HISANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP62206041

APPL-DATE: August 19, 1987

INT-CL (IPC): G02B027/18, G03B021/14

US-CL-CURRENT: 362/84

ABSTRACT:

PURPOSE: To effectively utilize luminous flux from a light source by using a light pipe which deforms so that its light incidence surface is circular and its projection surface is rectangular for lighting.

CONSTITUTION: The light pipe 4 constitutes a cylinder which has the circular incidence part 31, deforms successively from the circle to the rectangular toward the projection side, and has the rectangular projection part 32. The divergent luminous flux from the light source 1 arranged

nearby the focus

position of a reflector 2 is converged by the reflector 2 and made incident on the light pipe 2 as nearly parallel light through a condenser lens 3. Then the luminous flux which is made incident on the incidence port of the light pipe 4 is passed through the light pipe 4 while reflected therein, and projected from the rectangular projection port to illuminate a transmission type liquid crystal display panel 5, and an image on a liquid crystal display panel 5 is enlarged by a projection lens 6 and projected on the surface of a screen 7. Thus, the light pipe having the circular incidence port and rectangular projection port is utilized as part of an illumination system to improve the utilization efficiency of the luminous flux.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月23日

G 02 B 27/18

8106-2H

G 03 B 21/14

A-7610-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 投影光学系

⑯ 特 願 昭62-206041

⑰ 出 願 昭62(1987)8月19日

⑱ 発 明 者 堀 内 昭 永 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社  
玉川事業所内⑲ 発 明 者 茂 木 宏 一 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社  
玉川事業所内⑲ 発 明 者 広 瀬 久 敬 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社  
玉川事業所内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 高梨 幸雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

投影光学系

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光源からの光束を入射口が円形で射出口が長方形のライトパイプを介して被投影画像を照明し、該被投影画像を投影レンズによりスクリーン面上に投影するようにしたことを特徴とする投影光学系。

(2) 前記ライトパイプの内壁には反射膜が施されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の投影光学系。

(3) 前記被投影画像は液晶を利用した液晶表示パネルであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の投影光学系。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は投影光学系に関し、特にフィルムや液晶表示パネルにより表示された画像等の被投影画像を照明する際、光源からの光束の有効利用を図

り効率の良い照明を行い被投影画像をスクリーン面上に投影した投影光学系に関するものである。

(従来の技術)

従来より投影光学系等においては、光源からの光束を反射鏡やコンデンサーレンズ等を用いて集光してフィルムや表示パネル等の被投影画像を照明している。そして投影レンズによりスクリーン面上に被投影画像を拡大投影している。

このとき、光源が理想的な点光源のときはコンデンサーレンズにより光源からの光束を平行光束とすることができるが、光軸から離れて拡散していく光束を少なくすることができる。

しかしながら、実際には光源はある程度の大きさ、又は長さの有限な面積を有している。

その為、前記光源を使用した場合、リフレクタにより集光された光束のうち一部はコンデンサーレンズを通過後拡散していく。

一般に、このとき拡散していく光束をすべてに全て利用することは難しい。光束の有効利用を図るには例えば被投影画像が4角形の時は、光路中

に4角柱形状で内壁が鏡面でできたライトパイプで光束を集光し、ライトパイプ内を反射させながら伝搬させ被投影画像を照明する方法が考えられる。

しかしながら、光源からの光束をリフレクタで効率よく集光しても、該光束は光軸と垂直な面に対して略円形となっている。この為、該光束を前記4角柱のライトパイプ内に入射させると略円形の光束が4角柱の入口に対して外接円より大きいときは、該光束の4隅がけられてしまい光損失が生じるという問題が起ってくる。

第4図はこのときの4角柱形状のライトパイプ内へ入射する光束の利用部分の説明図である。同図において41はリフレクタで集光された断面が円形状の光束、42は4角柱形状のライトパイプの入射口、43は光束がライトパイプ42でけられてしまう部分である。

同図において光源からの光束が光軸と垂直な面に対して略円形となっている為、該光束が4角柱形状のライトパイプに入射すると、該ライトパイ

#### (実施例)

第1図は本発明の一実施例の光学系の概略図である。同図において1は光源、2はリフレクタで楕円面鏡若しくは球面鏡である。光源1はリフレクタ2の焦点位置近傍に配置されている。3はコンデンサーレンズ、4は本発明の特徴とするライトパイプであり入射面が円形で射出面が長方形となるように順次変形した形状の筒(以後「ライトパイプ」と言う)である。5は被投影画像であり、例えば少なくとも1枚の透過型の液晶表示パネルを用いて画像を表示させるようにしている。6は投影レンズ、7はスクリーン、8はリフレクタ2の焦点位置を通過した光束、9はリフレクタ2の焦点位置を通過しない光束である。

本実施例ではリフレクタ2の焦点位置近傍に配置した光源1から発散した光束をリフレクタ2により集光し、コンデンサーレンズ3を介し、略平行光としてライトパイプ4に入射させている。

そして、ライトパイプ4の円形の入射口に入射させた光束をライトパイプ4内で反射させながら

ブの入射口に対して光束の外接円が大きい為、該光束の4隅の領域43がけられてしまい光束を十分利用することができなかった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は光源からの光束の有効利用を図り、被投影画像の効率の良い照明が可能な投影光学系の提供を目的とする。

特に本発明では光入射面が円形で射出面が長方形へと順次変形したライトパイプを照明用として利用することにより光源からの光束の有効利用を図った投影光学系の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

光源からの光束を入射口が円形で射出口が長方形のライトパイプを介して被投影画像を照明し、該被投影画像を投影レンズによりスクリーン面上に投影するようにしたことである。

特に本発明では前記ライトパイプの内壁には反射膜を施し、光の損失を防いでいる。又、前記被投影画像には液晶を利用した液晶表示パネルを用いていることを特徴としている。

通過させたのち、長方形の射出口から射出させた後、透過型の液晶表示パネル5を照射している。その後投影レンズ6により液晶表示パネル5を拡大してスクリーン7面上に投影している。

本実施例におけるライトパイプ4は例えば第3図に示す形状より成っている。

第3図は本発明に係るライトパイプ4の斜視図である。同図において入射部分31が円形で射出部32では長方形の形状となっている筒を構成している。

又、該ライトパイプ4の内壁には鏡面で構成し反射率を高め光束の有効を図っている。

即ち、本実施例ではライトパイプ4の入射部を円形にすることにより、光源からの光束をリフレクタ2で集光し略円形となった光束を入射口が円形のライトパイプ4に入射させることにより、該光束の一部がけられることなく有効に入射させている。

そしてライトパイプ4の中で円形の光束を何回

か反射させ徐々に変形させ射出口から射出する光束形状が長方形となるようにしている。そして長方形の射出口から射出した光束により長方形の液晶表示パネル5を照明することにより、光束の利用効率の向上を図っている。

第2図は本発明の他の一実施例の光学系の概略図である。同図において第1図に示す要素と同一要素には同符番を付してある。

図中21はダイクロイックミラー、22は全反射ミラー、23はダイクロイックプリズム又はクロスダイクロイックミラーである。同図においては光源1から発散された光束をリフレクタ2で反射させた後、コンデンサーレンズ3により略平行光とし、前述のライトパイプ4と実質的に同一の入射口が円形で射出口が長方形のライトパイプ20に入射させている。

本実施例におけるライトパイプ20は射出口が3つあり、又全体の形状も同図に示すように内部にダイクロイックミラー21、反射面22を設けた特殊な形状をしている。即ち入射口20aに入

り、光束の利用効率の向上を図り、又スクリーン上における拡大投影像の画質の向上も図っている。

尚、本発明において光源からの光束をリフレクタにより集光させコンデンサーレンズを通過させて略平行光束にした後、ライトパイプに入射させているが、コンデンサーレンズを使用せずに直接ライトパイプ4に入射させて液晶表示パネルを照射するようにしても良い。

(発明の効果)

本発明によれば入射口が円形で射出口が長方形のライトパイプを照明系の一部に利用することにより、リフレクタにより集光された光源からの光束を効率よく利用して被投影画像を照明することが出来、光束の利用効率を高めた投影光学系を達成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は各々本発明の一実施例の光学系の概略図、第3図は本発明に係るライトパイプの斜視図、第4図は従来のライトパイプを用いた

射させた光束をライトパイプ20中の光路中に配置したダイクロイックミラー21に入射している。そして該ダイクロイックミラー21によって赤、青、緑の3成分の光束に分離し、各々対応する長方形の射出面より射出させた後、各々の被投影画像5a、5b、5cを照明している。

即ち、各光路中に前記赤、青、緑の3成分の光束に対応した被投影画像である透過型の液晶表示パネル5a、5b、5cを設け、それぞれ対応する色光で照射している。該液晶表示パネル5を通過した前記赤、青、緑の3成分の光束より照明された表示像をダイクロイックプリズム23(又はクロスダイクロイックミラー)で合成した後、投影レンズ6により拡大してスクリーン7面上に投影している。

本実施例では第1図の実施例と同様に光束を入射面が円形で射出面が長方形のライトパイプ20の光路中に配置したダイクロイックミラー21で赤、青、緑の3成分の色光に分離し、射出面より射出させた後、被投影画像を照明することによ

ときの該ライトパイプに入射する光束の利用部分を示す説明図である。

図中、1は光源、2はリフレクタ、3はコンデンサーレンズ、4、20はライトパイプ、5は被投影画像で例えば透過型の液晶表示パネル、6は投影レンズ、7はスクリーン、8はリフレクタの焦点位置を通過した光束、9はリフレクタの焦点位置を通過しない光束である。41はリフレクタで集光された光束、42は従来のライトパイプによる光束の入口、43は従来のライトパイプの入射口でけられる光束である。21はダイクロイックミラー、22は全反射ミラー、23はダイクロイックプリズム又はクロスダイクロイックミラーである。

特許出願人

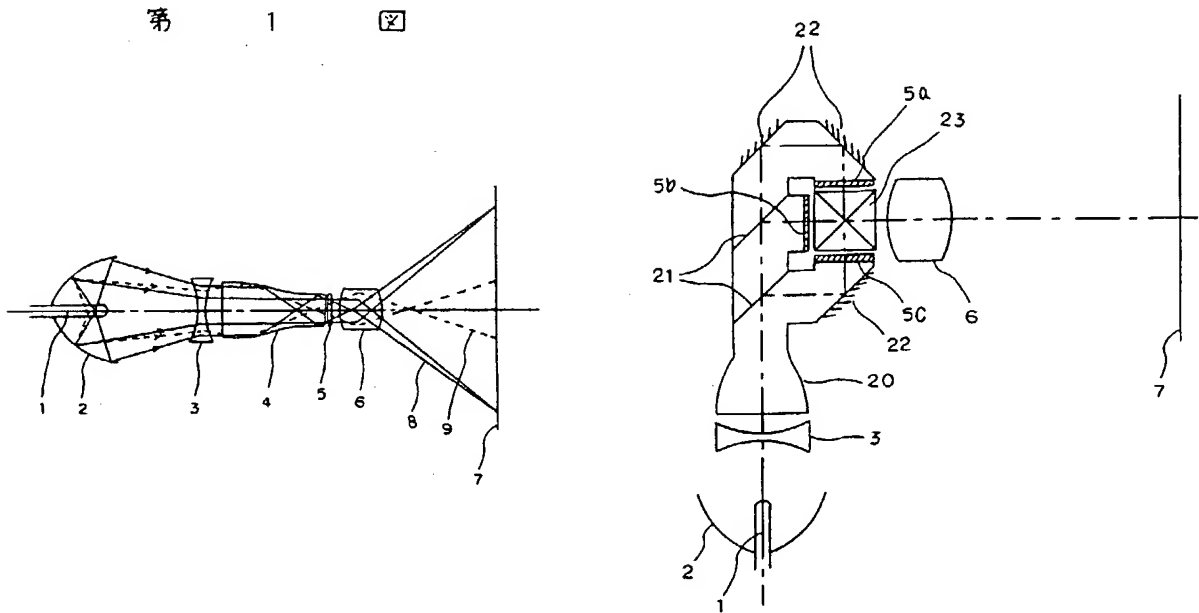
キヤノン株式会社

代理人

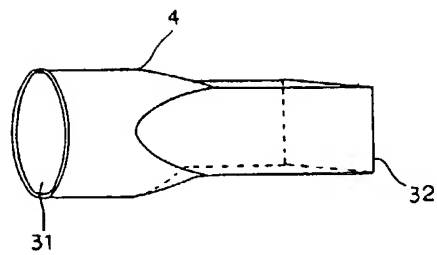
高梨幸雄



第 2 図



第 3 図



第 4 図

